

25.09.03

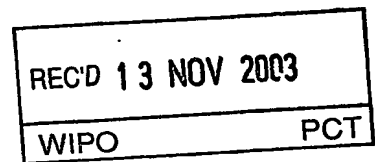
日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 8日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-295202  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2002-295202]



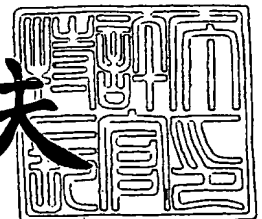
出願人 株式会社ブリヂストン  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3090266

【書類名】 特許願

【整理番号】 P233028

【提出日】 平成14年10月 8日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60B 3/00  
B60B 21/00  
C04B 35/83

【発明の名称】 タイヤホイール組立体

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社 ブリヂス  
トン 技術センター内

【氏名】 菊池 正美

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社 ブリヂス  
トン 技術センター内

【氏名】 青池 由紀夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社 ブリヂス  
トン 技術センター内

【氏名】 雫 孝久

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社 ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100072051

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712186

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤホイール組立体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ホイールと、タイヤと、これらが囲繞するタイヤ内空部とを有するタイヤホイール組立体において、タイヤ内空部に、少なくともヘリウムガスを含む気体を充填してなるタイヤホイール組立体。

【請求項 2】 ホイールと、タイヤと、これらが囲繞するタイヤ内空部とを有するタイヤホイール組立体において、タイヤ内空部に弾性ボールを封入してなるタイヤホイール組立体。

【請求項 3】 ホイールと、タイヤと、これらが囲繞するタイヤ内空部とを有するタイヤホイール組立体において、タイヤ内空部に接触するホイール表面に集熱フィンを設けてなるタイヤホイール組立体。

【請求項 4】 前記ホイールの一部の部材を、タイヤに接触しもしくはタイヤ内空部に露出する第一の部分と大気に露出する第二の部分とを有する高熱伝導率部材で構成し、この高熱伝導率部材の第一の部分と第二の部分との間の熱伝導率を、前記ホイールの残余の部材の熱伝導率よりも高くしてなる請求項 1～3 のいずれかに記載のタイヤホイール組立体。

【請求項 5】 前記高熱伝導率部材は、 $300\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$  以上の熱伝導率を有してなる請求項 4 に記載のタイヤホイール組立体。

【請求項 6】 前記高熱伝導率部材は、Al、Mg および Cu からなる群から選ばれた金属の合金、前記群から選ばれた金属とダイヤモンドとの焼結体、もしくは、前記群から選ばれた金属とカーボンナノチューブとの複合体よりなり、

前記複合体は、前記高熱伝導率部材の前記第一の部分から前記第二の部分まで連続して互いに繋がった複数のカーボンナノチューブを前記金属中に配向させてなる請求項 4 もしくは 5 に記載のタイヤホイール組立体。

【請求項 7】 前記高熱伝導率部材を表面に配設してなる請求項 4～6 のいずれかに記載のタイヤホイール組立体。

【請求項 8】 前記高熱伝導率部材を、ホイールのタイヤ内空部との接触部分の厚さ方向に貫通させて設けてなる請求項 4～7 のいずれかに記載のタイヤホイール組立体。

ル組立体。

【請求項 9】 前記第二の部分が露出する表面を冷却する冷却手段を設けてなる請求項 4～8 のいずれかに記載のタイヤホイール組立体。

【請求項 10】 前記冷却手段を、前記表面に設けた冷却フィンとしてなる請求項 9 に記載のタイヤホイール組立体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タイヤホイール組立体に関し、特に、その熱放散性能を向上させることによるタイヤの耐久性能の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

タイヤは高応力下で変形して走行するので自己発熱するが、一方、タイヤの破壊性能はタイヤの温度に大きく依存するため、発熱部分の熱を速やかに放散してその部分の温度上昇を抑制することが、タイヤの耐久性を向上させる上で重要である。

【0003】

図 6 は、タイヤ 95 の内部で発生した熱の移動を表わす模式図である。ここで、ホイール 91 はそのリム 92 によりタイヤ 95 を支承するとともに、タイヤ 95 と協働してタイヤ 95 の内圧を保持するタイヤ内空部 96 を囲繞している。タイヤ 95 内の発熱部位 P からの熱は、タイヤ 95 内部を通過してタイヤ 95 の外表面から大気へ直接放散する熱 Q1、同じくタイヤ 95 内部を経由したあとリム 92 内を通過して大気へ放散する熱 Q2、および、タイヤ 95 内部を経由してタイヤ 95 の内表面からタイヤ内空部 96 の空気に伝達されさらにその空気からリム 92 を経てリム 92 を含むホイール 91 から大気へ放散される熱 Q3 がある。Q1～Q3 のいずれもタイヤ 95 内部を通過するのでタイヤ 95 内部の熱伝導率を上げることはタイヤの温度を低下させる上で重要であるが、リム 92 を含むホイール 91 の熱伝導率を上げる、ならびに、タイヤ内空部 96 の熱伝達率を上げることも非常に重要であることは図 6 より明らかである。このような車両用ホ

イール 91 の材料としては、現在スチールや比較的熱伝導率のよい鋳造もしくは鍛造のアルミニウムが用いられている（例えば、非特許文献情報 1。）。しかし、これに対して車両用ホイールの熱伝導率を改良しようという提案はなされていない。

【0004】

【（非）特許文献 1】

社団法人 日本ゴム工業会編 ゴム工業便覧<第四版> 平成 6 年 1 月 20 日発行 p. 764

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、熱の放散性能を従来のものより格段に向上させ、タイヤから伝達される熱を速やかに放散することのできるタイヤホイール組立体を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明はなされたものであり、その要旨構成ならびに作用を以下に示す。

【0007】

請求項 1 に記載のタイヤホイール組立体は、ホイールと、タイヤと、これらが囲繞するタイヤ内空部とを有するタイヤホイール組立体において、タイヤ内空部に、少なくともヘリウムガスを含む気体を充填してなるものである。

【0008】

ヘリウムガスの熱伝導率は、 $0.18 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  であり、これは通常タイヤ内空部に充填される空気の熱伝導率  $0.026 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  よりも格段に高い。本発明のタイヤホイール組立体は、タイヤ内空部にこれらのガスのうち、少なくとも一種類のガスを含む気体を充填しているので従来のものに対比して効率よくタイヤの熱をホイールに伝達することができ、熱放散のよいタイヤホイール組立体とすることができる。

【0009】

請求項 2 に記載のタイヤホイール組立体は、ホイールと、タイヤと、これらが囲繞するタイヤ内空部とを有するタイヤホイール組立体において、タイヤ内空部に弾性ボールを封入してなるタイヤホイール組立体。

#### 【0010】

本発明のタイヤホイール組立体によれば、タイヤ内空部に弾性ボールが封入されているので、タイヤの転動に際して、弾性ボールがタイヤ内空部の中をタイヤもしくはホイールの内壁面でバウンドしながら跳ね回ることができ、効率よく、タイヤ内空部内の気体に対流させ、タイヤからホイールへの熱の貫流率を向上させ、よって、熱放散のよいタイヤホイール組立体とすることができる。

#### 【0011】

請求項 3 に記載のタイヤホイール組立体は、ホイールと、タイヤと、これらが囲繞するタイヤ内空部とを有するタイヤホイール組立体において、タイヤ内空部に接触するホイール表面に集熱フィンを設けてなるタイヤホイール組立体。

#### 【0012】

本発明のタイヤホイール組立体によれば、タイヤ内空部に接触するホイール表面に集熱フィンを設けたので、タイヤ内空部の熱を効率よくホイールに取り込むことができ、簡易で効率の高い冷却を実現することができる。

#### 【0013】

請求項 4 に記載のタイヤホイール組立体は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載するところにおいて、前記ホイールの一部の部材を、タイヤに接触しもしくはタイヤ内空部に露出する第一の部分と大気に露出する第二の部分とを有する高熱伝導率部材で構成し、この高熱伝導率部材の第一の部分と第二の部分との間の熱伝導率を、前記ホイールの残余の部材の熱伝導率よりも高くしてなるものである。

#### 【0014】

本発明のタイヤホイール組立体によれば、高熱伝導率部材の第一の部分、第二の部分とを、それぞれ、高温側となるタイヤもしくはタイヤ内空部、および低温側となる大気に露出させているので、高温側で発生した熱を高熱伝導率部材を伝達させて速やかに低温側から放散することができ、高い放熱性能を有する車両用ホイールを構成することができる。

## 【0015】

請求項5に記載のタイヤホイール組立体は、請求項4に記載するところにおいて、 $300\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の熱伝導率を有してなるものである。

## 【0016】

通常、車両用ホイールを形成するスチールや鋳造あるいは鍛造のアルミニウム主の熱伝導率は $240\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下であり、本発明のタイヤホイール組立体によれば、前記高熱伝導率部材の熱伝導率を $300\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上としたので、タイヤに接触しもしくはタイヤ内空部に露出する部分から熱放散面までの熱伝導率を大幅に改善することができる。

## 【0017】

請求項6に記載のタイヤホイール組立体は、請求項4もしくは5に記載するところにおいて、前記高熱伝導率部材は、Al、MgおよびCuからなる群から選ばれた金属の合金、前記群から選ばれた金属とダイヤモンドとの焼結体、もしくは、前記群から選ばれた金属とカーボンナノチューブとの複合体よりなり、

前記複合体は、前記高熱伝導率部材の前記第一の部分から前記第二の部分まで連続して互いに繋がった複数のカーボンナノチューブを前記金属中に配向させてなるものである。

## 【0018】

本発明のタイヤホイール組立体によれば、前記高熱伝導率部材を、前記群から選ばれた金属の合金、この金属とダイヤモンドとの焼結体、もしくは、この金属とカーボンナノチューブとの複合体よりなるものとしたので、この高熱伝導率部材の熱伝導率を、ホイールを構成する残余の部材のそれよりも、容易に大きくすることができる。

## 【0019】

請求項7に記載のタイヤホイール組立体は、請求項4～6のいずれかに記載するところにおいて、前記高熱伝導率部材を表面に配設してなるものである。

## 【0020】

本発明のタイヤホイール組立体によれば、高熱伝導率部材を表面に配設したので、表面を伝わって高温側から低温側に熱を移動させることができ、また、ホイ



ールの表面に高熱伝導率部材をコーティングすることにより、簡易にこれを配設することができ好ましい。

#### 【0021】

請求項8に記載のタイヤホイール組立体は、請求項4～7のいずれかに記載するところにおいて、前記高熱伝導率部材を、ホイールのタイヤ内空部との接触部分の厚さ方向に貫通させて設けてなるものである。

#### 【0022】

本発明のタイヤホイール組立体によれば、高熱伝導率部材をホイールのタイヤ内空部との接触部分の厚さ方向、すなわち、リムの厚さ方向に貫通させて設けたので、リムの、タイヤ内空部と接触する側から厚さ方向反対側にある大気と接触する側に、短いパスで熱を移動させることができ、効率よく放熱することができる。

#### 【0023】

請求項9に記載のタイヤホイール組立体は、請求項4～8のいずれかに記載するところにおいて、前記第二の部分が露出する表面を冷却する冷却手段を設けてなるものである。

#### 【0024】

本発明のタイヤホイール組立体によれば、低温側を構成する、高熱伝導率部材の第二の部分が露出する表面に冷却手段を設けたので、高熱伝導率部材の両部分間の温度差を大きくすることができ、熱の更なる放散を促進させることができる。ここで、冷却手段とは、熱放散面に設けた冷却フィン、外部に設けた冷却ファン、あるいは、高放熱材料で熱放散面の表面を覆うことを含む、熱放散面の熱放散を促進するすべての手段をいう。

#### 【0025】

請求項10に記載のタイヤホイール組立体は、請求項9に記載するところにおいて、前記冷却手段を、前記表面に設けた冷却フィンとしてなるものである。

#### 【0026】

本発明のタイヤホイール組立体によれば、前記冷却手段を冷却フィンで構成したので、簡易で効率の高い冷却を実現することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図1ないし図5に基づいて説明する。図1は、本実施形態のタイヤホイール組立体10の半部を示す略線断面図、図2は、図1のX部の詳細を示す略線断面図、図3は、図1のIII-III断面を示す断面図である。ホイール1は、タイヤ5を支承しタイヤ5と協働してタイヤ内空部6を囲繞するリム2と、リム2につながり、これを車輪のハブに取り付けるためのディスク3を有し、また、リム2を補強するためのリブ4を周上に複数個配設している。そして、タイヤホイール組立体10は、ホイール1、タイヤ5およびタイヤ内空部6よりなっている。

【0028】

タイヤ内空部6にはヘリウムガス13が充填され、車両を支えるのに必要なタイヤ内圧が保持されている。ヘリウムガス13と他の気体、例えば空気、とを混合したものを用いることもできる。

【0029】

また、タイヤ内空部6には、数個の弾性ボール14が封入されていて、タイヤの転動に伴って、タイヤ5もしくはリム2の壁面で反射を繰り返しながら、タイヤ内空部6をランダムに移動し、この弾性ボール14の移動によって、タイヤ内空部6に充填された気体は十分に攪拌される。

【0030】

弾性ボール14がランダムにタイヤ内空部6を移動するためには、これは、タイヤ5もしくはリム2の壁面でバウンドされやすいものが好ましく、そのため弾性ボール14は弾性を有する必要がある。例えば、スポンジやゴムよりなるものや、タイヤ内空部6に充填された内圧より高い内圧が充填されたゴム製もしくは樹脂製ボールなどを用いることができる。また、弾性ボール14の表面に凹凸や攪拌のためのフィンを設けると攪拌効率を向上させることができる。

【0031】

弾性ボール14の直径は、5～10mmとするのがよく、直径が10mmを越えると壁面との衝突、もしくは、気体との摩擦による発熱が大きくなってしまい

、これが5mm未満であると、十分な攪拌が得られない。また、タイヤ内空部6内に封入する弾性ボール14は10個以下とするのが好ましく、個数が10個を越えると同様にして発熱が大きくなってしまう。

#### 【0032】

ホイール1を構成するリム2、ディスク3およびリブ4にはそれぞれの表面のほぼ全面にわたって表面高熱伝導率部材8がコーティングされており、この表面高熱伝導部材8では、タイヤ5と接触する表面およびタイヤ内空部6に露出する表面Nを高温側の第一の部分、この表面N以外の、大気に露出する表面Tを低温側の第二の部分として、第一の部分から第二の部分へ熱が伝達される。またリム2には、タイヤ内空部6に接する第一の部分からリム厚さ方向の反対側の第二の部分に貫通する多数の貫通高熱伝導率部材9が埋設して設けられていて、貫通高熱伝導率部材9においても、これら第一の部分から第二の部分へ熱が移動する。

#### 【0033】

表面高熱伝導率部材8および貫通高熱伝導率部材9は高熱伝導率部材を構成し、これらはともにホイール1の主たる部材である母材7より熱伝導率は高いので、従来母材7を伝わってしか大気に放出されなかったタイヤ5もしくはタイヤ内空部6からの熱は、主に高熱伝導率部材8、9を伝わって大気に放熱されることとなり、従来よりも格段に優れた放熱性能を有することができる。高熱伝導率部材8、9は、 $300\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上の熱伝導率を有するのが好ましい。

#### 【0034】

また、表面高熱伝導率部材8の、タイヤ内空部6に露出する表面Nには、複数の突条よりなる集熱フィン11が設けられていて、タイヤ内空部6からの熱を効率よく集熱することができ、また、表面高熱伝導率部材8の大気に露出する表面Tにも、複数の突条よりなる冷却フィン12が設けられていて、この冷却フィン12も、高熱伝導率部材8、9を伝わってきた熱を効率よく大気に放出するための冷却装置を構成する。

#### 【0035】

表面高熱伝導率部材8としては、熱伝導率の高いAl、MgおよびCuからなる群から選ばれた金属の合金、もしくは、この金属とダイヤモンドとの焼結体な

どを用いることができる。また、貫通高熱伝導率部材 9 としては、Al、Mg および Cu からなる群から選ばれた金属の合金、この金属とダイヤモンドとの焼結体、あるいは、この金属とカーボンナノチューブとの複合体などを用いることができるが、本実施形態として説明するものはこれらのうちもっとも熱伝導率の高い Al-カーボンナノチューブ複合体を用いていて、図 4 は、Al-カーボンナノチューブ複合体よりなる高熱伝導率部材 9 を示す略線斜視図、図 5 は、カーボンナノチューブ同士が接触する部分を示す略線側面図である。

#### 【0036】

貫通高熱伝導率部材 9 は、アルミニウム母材 24 中にその軸線方向に沿って配向された多数のカーボンナノチューブ 22 を有し、これらのカーボンナノチューブは互いに繋がって、部材 9 の端面 26A、26B の両方に開口するとともに一方の端面 26A から他方の端面 26B まで連続して延在する多数のカーボンナノチューブ連続体 23 を形成する。互いに隣接するカーボンナノチューブ 22 は、例えば図 5 に示すように、L1、L2 もしくは L3 で外周面同士を接触させているので高熱伝導率の物質を直列に接続した熱伝導経路を構成することができる。

#### 【0037】

ここで、高熱伝導率部材 9 の太さは 0.1mm～2mm 程度であり、その長さには必要に応じて自由に選択することができる。また、これに用いるカーボンナノチューブのサイズは、長さが 100～20000nm、直径が 20～300nm 程度である。母材としては、本実施形態で用いるアルミニウムの他、マグネシウムや銅等で代用する事も可能である。本実施の形態においては、カーボンナノチューブの混合割合は、アルミニウム 100 重量部に対して 0.1～5.0 重量部としていて、その結果得られる、その長手方向に沿った熱伝導率は 300～12000W/(m・K) でありこれは通常のアルミニウムの熱伝導率の約 240W/(m・K) に対して最高で約 50 倍高い。

#### 【0038】

貫通高熱伝導率部材 9 は、リブ 4 が設けられてないリム 2 の表面全面にわたってタイヤ内空部 6 に均一に露出するよう配設されていて、その露出面積比率は、5～50% とするのが好ましい。この比率が、5% 未満だと十分な放熱の改善効

果が得られず、50%を越えるとホイールとしての必要強度を満足できなくなる。また、この高熱伝導率部材7を部材6中に配設するには、リム2の中に高熱伝導率部材9を収納する穴を形成しておきこの穴に高熱伝導率部材7を挿入して固定することにより行う。なお、固定に際しては、接着剤による方法、しまりばめによる方法等を用いることができる。この挿入による方法の他、高熱伝導率部材7に合金よりなるものを用いる場合には、リム2の穴に溶融合金を流し込んだあとこれを冷却固化させる方法によることもでき、また、高熱伝導率部材7に金属とダイヤモンドとの焼結体を用いる場合には、リム2の穴に焼結体の粉末を充填したあとこれを焼結して固化させる方法によることもできる。

### 【0039】

#### 【発明の効果】

以上述べたところから明らかなように、本発明のタイヤホイール組立体10によれば、タイヤ内空部6にヘリウムガス13等の高熱伝導ガスを充填し、もしくは、タイヤ内空部6に弾性ボール14を入れて充填気体の攪拌を促進させ、もしくは、ホイール1のタイヤ内空部6との接触面に集熱フィン11を設けたので、効率よくタイヤ5の熱をホイール1に伝達することができ、熱放散性能の高いタイヤホイール組立体10を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る実施形態のタイヤホイール組立体を示す略線断面図である。

【図2】 図1のX部の詳細を示す略線斜視図である。

【図3】 図1のIII-III断面を示す略線斜視図である。

【図4】 貫通高熱伝導率部材を示す略線斜視図である。

【図5】 カーボンナノチューブ同士が接触する部分を示す略線側面図である。

【図6】 タイヤの内部で発生した熱の移動を表わす模式図である。

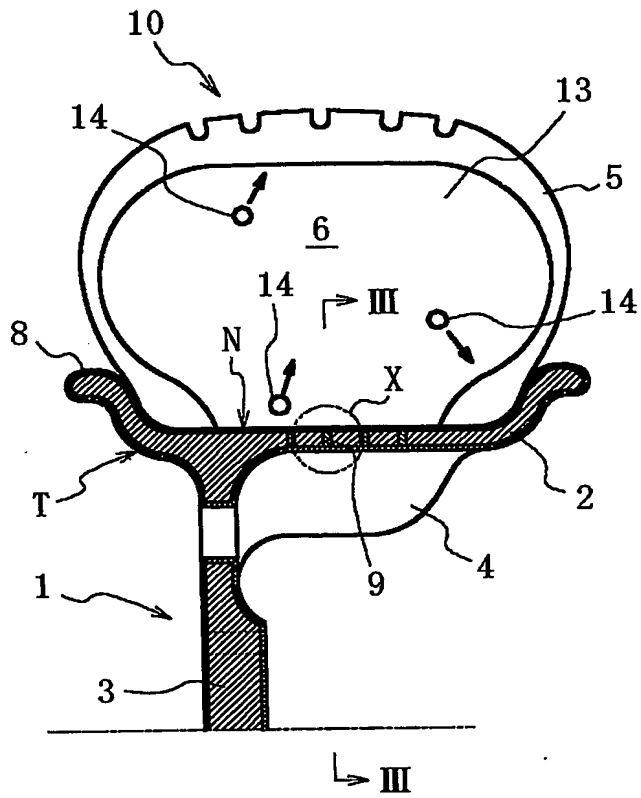
#### 【符号の説明】

- 1 ホイール
- 2 リム
- 3 ディスク

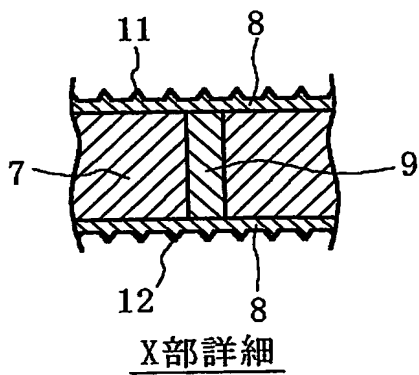
- 4 リブ
- 5 タイヤ
- 6 タイヤ内空部
- 7 母材
- 8 表面高熱伝導率部材
- 9 貫通高熱伝導率部材
- 10 タイヤホイール組立体
- 11 集熱フィン
- 12 冷却フィン
- 13 ヘリウムガス
- 22 カーボンナノチューブ
- 23 カーボンナノチューブ連続体
- 24 アルミニウム母材
- 26 A、26 B 高熱伝導率部材の端面

【書類名】 図面

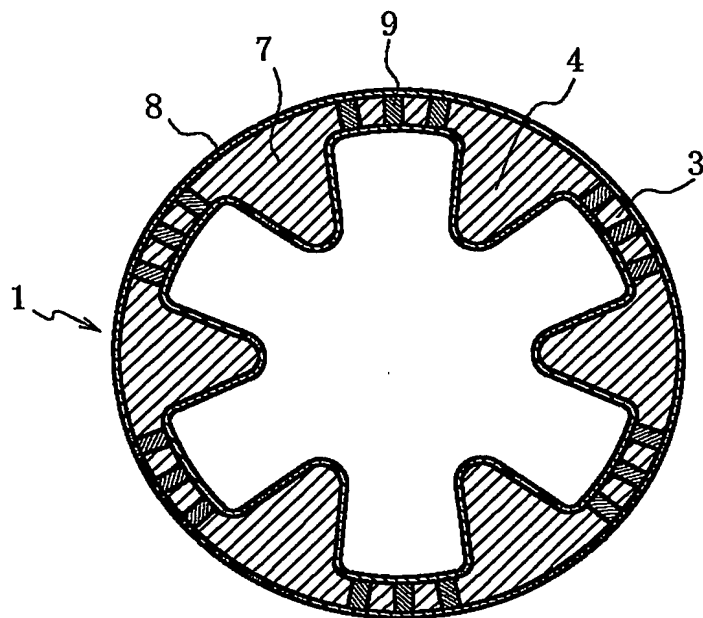
【図 1】



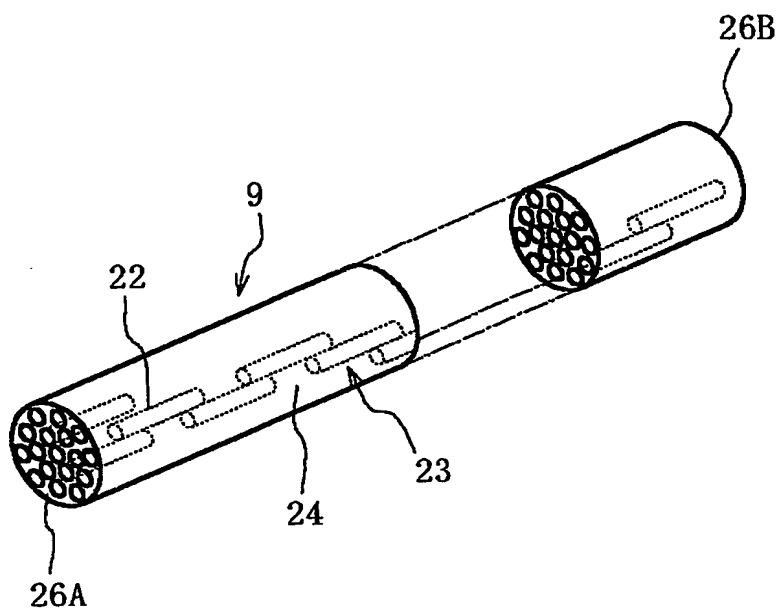
【図 2】



【図 3】

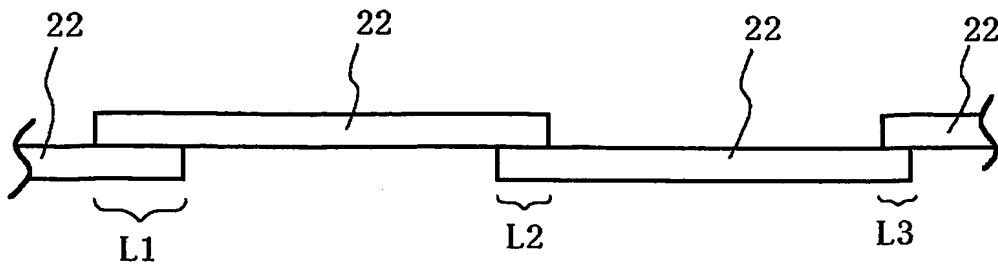


【図 4】

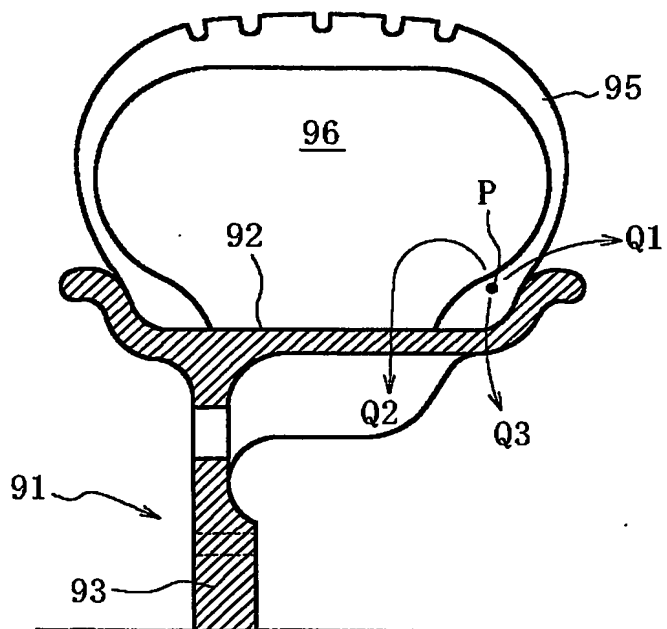




【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 タイヤもしくはタイヤ内空部の熱を速やかに放散することができるタイヤホイール組立体を提供する。

【解決手段】 タイヤ内空部にヘリウムガス等の高熱伝導ガスを充填し、もしくは、タイヤ内空部に弾性ボールを入れて充填気体の攪拌を促進させ、もしくは、ホイールのタイヤ内空部との接触面に集熱フィンを設ける。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 9 5 2 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 7 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社ブリヂストン

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**